

IAP12 Rec'd PCT/PTO 04 JAN 2006

**Einrichtung zur Kommunikation mit Steuergeräten in einem Fahrzeug**

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät gemäß Oberbegriff von Anspruch 1, ein externes Gerät gemäß Oberbegriff von Anspruch 4 sowie ein Verfahren zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls.

Zur Programmierung, Codierung, zum Testen, zur Sensorkalibrierung, Fehlerdiagnose usw. von elektronischen Steuergeräten in einem Fahrzeug ist eine Kommunikationsschnittstelle zwischen den Steuergeräten und der Außenwelt erforderlich.

Es sind Kommunikationsschnittstellen bekannt, die hierzu eine drahtgebundene Kommunikation einsetzen.

Dabei wird während der Produktion bzw. in der Werkstatt das Fahrzeugnetzwerk über einen sogenannten Diagnosestecker und ein Kabel mit einer externen Einheit verbunden (Produktions- bzw. Service-Tool,,), welche den einzelnen Steuergeräten Daten übermittelt und welche Daten vom Steuergerät empfängt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kommunikation zwischen den Steuergeräten eines Fahrzeugs und einem externen Gerät zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß dem Verfahren nach der Erfindung, welches mit der anspruchsgemäßen Einrichtung, dem externen Gerät und dem Steuergerät durchführbar ist, kann eine Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls vorgenommen werden. Hierdurch

lässt sich z.B. eine Funktionsverbesserung, Funktionserweiterung, Funktionsfreischaltung von Software herbeiführen. Außerdem können neue Software-Funktionen in das Steuergerät übertragen werden. Es können aber auch Status-Informationen über das vorhandene Steuergerät übermittelt werden (z.B. OES-Status; Original Equipment Supplier). So ist es unter anderem möglich, dass der Endkunde einer Software das entsprechende "Software-Produkt" direkt vom Hersteller ohne Umweg über die Werkstatt beziehen kann.

Anstelle einer drahtgebundenen Kommunikation wird zur Übertragung der Information eine drahtlose Kommunikation eingesetzt. Diese erfordert eine Sende-/Empfangseinheit im Fahrzeug, welche direkt oder indirekt mit dem Steuergerät, z.B. über ein Interface mit dem Fahrzeugnetzwerk (Bussystem) verbunden ist und eine weitere, die mit einem externen Gerät (z.B. Produktions- bzw. Service-Tool) in Verbindung steht.

Durch den drahtlosen Zugang zum Fahrzeugnetzwerk ist es möglich, mit allen vernetzten Steuergeräten zu kommunizieren, ohne dass zwischen Fahrzeug und Außenwelt eine Verdrahtung nötig ist.

Dieser Ansatz ermöglicht einen zeitsparenden, verschleißfreien (Diagnosestecker) Zugang zu den Steuergeräten welcher in folgenden Situationen zum Einsatz kommen kann:

Zunächst ergibt sich durch den drahtlosen Steuergerätezugang die Möglichkeit, Information während der Fahrzeugproduktion zu übertragen. Hierdurch entfällt die sonst übliche Verbindung von Fahrzeug und einem "Produktions- bzw. Service-Tool" mit einem Datenkabel. Außerdem kann die Datenübertragung erstmals auch über mehrere Produktionsschritte hinweg besonders einfach durchgeführt werden. Dies bringt insbesondere

Vorteile bei der Programmierung („Flashen“); Codierung (z.B. Anpassung an Fahrzeugvariante); Kompatibilitätsmanagement (Hardware und Software); Verfolgung, Aufzeichnung und Analyse von Vorgängen (Tracking) und zum Testen der Steuergeräte, sowie bei der Kalibrierung von angeschlossenen Sensoren und Aktuatoren.

Weiterhin ermöglicht der drahtlose Steuergerätezugang eine Fehlerdiagnose (z.B. "On Board"-Diagnose), Codierung (z.B. Aktivierung von Zusatzfunktionen) bei einem Aufenthalt in der Werkstatt. Hier können auch Aktualisierungen (Updates) oder Zusatzfunktionen (Upgrades) von Software in die entsprechenden Steuergeräte eingespielt werden.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Verfahren zur drahtlosen Kommunikation so eingerichtet wird, dass dieses zur Kommunikation über Entfernungen von mehr als etwa 5 km geeignet ist. Hierdurch ergibt sich ein weitestgehend ortsunabhängiger drahtloser Steuergerätezugang über große Entfernungen. Auf diese Weise ist es möglich, die obigen Aktualisierungen auch ohne einen Werkstattbesuch, entweder mit oder ohne Kundenanforderung durchzuführen.

Außerdem besteht die Möglichkeit, zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereits im Fahrzeug vorhandene Sende-/Empfangseinheiten (Mobiltelefonnetze, Cellphone etc.) mitzunutzen. Prinzipiell ist es also möglich die zum oben beschriebenen Zweck notwendige Sende-/Empfangseinheit im Fahrzeug mit bereits bestehenden Einrichtungen zu koppeln. So ist beispielsweise eine Kombination mit folgenden Einrichtungen im Fahrzeug möglich:

- Schlüssellose Schließeinrichtung ("Keyless Entry")
- Direkte Reifendrucküberwachung (Funkstrecke zwischen Sensor und Empfänger, TPMS)

- Mobil- bzw. Autotelefon (cell-phone)

Vorzugsweise kann über einen Bus oder ein Netzwerk eine Verbindung zwischen dem Steuergerät und einer zusätzliche Hardwareressource (z.B. ein Zusatzspeicher) hergestellt werden. Diese Verbindung erfolgt telemetrisch gesteuert. Besonders bevorzugt werden zu einem späteren Zeitpunkt an das Fahrzeug übertragene Daten (z.B. Downloads) in die neue Ressource übertragen.

Das weiter oben erwähnte Fahrzeug ist bevorzugt ein Kraftfahrzeug, welches mit zumindest einem elektronischen Steuergerät, wie zum Beispiel einem elektronischen Bremsensteuergerät ausgestattet ist. Bei dem Kraftfahrzeug kann es sich um ein Personenkraftfahrzeug oder ein Lastkraftfahrzeug handeln.

Bei dem Software-Modul, welches nach der Erfindung geändert oder installiert wird, handelt es sich bevorzugt um ein Verfahren zur Erkennung eines Reifendruckverlusts auf Basis der Raddrehzahlinformation (sogenanntes indirekt messendes Reifendruckverlusterkennungssystem; DDS). Es kann sich bei dem Software-Modul aber auch um beliebige andere Software-Funktionen handeln, die in Steuergeräten ausgeführt werden, wie z.B. ABS (Antiblockiersystem), ASR (Antriebsschlupfregelung), ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm) und TPMS (Reifendruckkontrolle auf Basis von Druckssensoren, die im Reifen angeordnet sind).

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird jeweils das gewünschte Software-Modul (Upgrade, Patch, neue Version etc.) auf einer Applikationsmanagement-Datenbank für die Betreiber der Steuergeräte (Insbesondere die Kraftfahrzeugkunden) vorgehalten, so dass diese beliebig vom Kunden

direkt heruntergeladen werden können (Download). Die Lieferanten besitzen bevorzugt eine Schnittstelle, über die sie bei Bedarf zur Änderung des Inhalts der Applikationsmanagement-Datenbank kommunizieren können. Dabei ist insbesondere jeder Datenübertragungsvorgang vor dem Zugriff Dritter (Mit-hören, Lauschen) durch geeignete Maßnahmen, wie Verschlüsselung geschützt.

In der Kommunikationseinrichtung ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass das Steuergerät oder andere geeignete Einrichtungen innerhalb des Kraftfahrzeugs mit der Applikationsmanagement-Datenbank kommuniziert. Dabei werden u.a. vom Fahrzeug Daten über den Fahrzeugtyp und/oder über die im Fahrzeug vorhandene Konfiguration an die Applikationsmanagement-Datenbank übermittelt, so dass die geeignete Version des Software-Moduls von der Applikationsmanagement-Datenbank selbstständig festgestellt werden kann. Vorteilhafterweise braucht der Fahrzeugkunde nur mitzuteilen, welche Art der Anwendung geändert werden soll. Versionsabhängige oder fahrzeugabhängige Eingaben sind dann nicht erforderlich.

Es ist auch möglich, dass an Stelle der Übermittlung des Software-Moduls dieses bereits im Steuergerät gespeichert, jedoch zunächst noch nicht aktiviert ist. Der Fahrzeugkunde kann dann durch Kommunikation mit der Applikationsmanagement-Datenbank oder einer Service-Stelle das nicht aktivierte Software-Modul telemetrisch freischalten lassen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung der Figuren.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand eines Beispiels näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug, welches über eine drahtlose Telemetrie-einrichtung mit einer Applikationsmanagement-Datenbank kommunizieren kann.

Kraftfahrzeug 2 umfasst ein elektronisches Bremsensteuergesetz 1, welches einen Mikrocontroller und einen veränderbaren ROM-Speicher (z.B. Flash-ROM) zur Ausführung unterschiedlichster Steuer- und Regelaufgaben (ABS, ESP etc.) enthält. Über CAN-Bus 9 ist das Steuergerät mit anderen elektronischen Hardwareeinrichtungen 4, 10 verbunden. 4 bezeichnet eine Mobilfunkeinrichtung mit Antenne 6 zur Kommunikation mit der Außenwelt. Speicher 10 ist ebenfalls mittels einer Schnittstellenelektronik mit CAN-Bus 9 verbunden.

In Applikations-Management-Datenbank 3 sind unterschiedliche Versionen und Updates einer Reifendruckerkennungssoftware gespeichert. Ggf. umfasst Datenbank 3 auch andere Software Funktionen, wie ABS, ASR, ESP, DDS usw. Auf Anfrage des Fahrzeughalters oder auf Veranlassung der Fahrzeugherstellers hin können aktuelle Versionen der Software drahtlos über große Entfernungen an das Steuergerät 1 übermittelt werden. Die Applikationsdatenbank kann auch Herstellerübergreifend von einer Gruppe von Firmen gemeinsam genutzt werden und Zentral angeordnet werden. Es ist weiterhin möglich, in jedem Land eine Applikationsdatenbank mit länderspezifischer Software vorzusehen.

## Patentansprüche

1. Steuergerät (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug (2), umfassend eine Schnittstelle (8) zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls durch ein externes Gerät (3), die innerhalb eines Speichers des Steuergeräts gespeichert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die über die Schnittstelle durchgeführte Kommunikation drahtlos mittels einer telemetrischen Einrichtung (4...7) erfolgt.
2. Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Datentransport während der telemetrischen Übermittlung durch eine Sicherheitseinrichtung abgesichert ist.
3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass über einen Bus oder ein Netzwerk (9) zusätzliche Hardwareressourcen (10) telemetrisch gesteuert mit dem Steuergerät verbunden werden können.
4. Externes Gerät (3) zur Kommunikation mit einem Steuergerät zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls, **dadurch gekennzeichnet**, dass das externe Gerät ein Produktions- und/oder Service Gerät und/oder eine Applikations-Datenbank ist, das/die über ein Interface (11) mit einer Sende- und Empfangseinheit (5) verbunden ist oder eine Sende- und Empfangseinheit umfasst.
5. Einrichtung umfassend ein Kraftfahrzeug mit einem Steuergerät nach Anspruch 1 und einem externen Gerät, insbesondere einem externen Gerät gemäß Anspruch 3, **dadurch**

**gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug eine Sende- und Empfangseinheit (4) aufweist, welche über einen Bus oder ein Netzwerk (9) im Fahrzeug (2) verbunden ist, wobei insbesondere die Sende- und Empfangseinheit (4) über ein Interface mit dem Bus oder ein Netzwerk (9) verbunden ist.

6. Verfahren zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls mit Hilfe einer telemetrischen Einrichtung gemäß Anspruch 5.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation ausschließlich durch Anschluss eines Zusatzgerätes (z.B. CD-ROM-Laufwerk, Diagnosetestgerät) im Bereich des Fahrzeugs und/oder im Bereich des externen Geräts (2) durchgeführt werden kann.



## **Zusammenfassung**

### **Einrichtung zur Kommunikation mit Steuergeräten in einem Fahrzeug**

Mit Hilfe eines Steuergeräts (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug (2), umfassend eine Schnittstelle (8) zur Aktivierung und/oder Erweiterung und/oder Modifikation von Softwaremodulen oder Teilen eines Softwaremoduls durch ein externes Gerät (3), die innerhalb eines Speichers des Steuergeräts gespeichert sind, wird eine drahtlose Kommunikation mittels einer telemetrischen Einrichtung (4...7) durchgeführt. Auf diese Weise können Software-Erweiterungen und -Anpassungen besonders einfach durchgeführt werden.

(Fig. 1)